

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-235368

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)10月15日

C 09 D 3/58

P J P  
P J TA-6516-4J  
B-6516-4J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 樹脂外装フィルムコンデンサの下塗り剤

⑯ 特 願 昭61-76606

⑰ 出 願 昭61(1986)4月4日

⑱ 発 明 者	和 泉 武 郎	川崎市高津区北見方260番地	日本通信工業株式会社内
⑲ 発 明 者	高 瀬 加 津 夫	川崎市高津区北見方260番地	日本通信工業株式会社内
⑲ 発 明 者	平 井 一 明	川崎市高津区北見方260番地	日本通信工業株式会社内
⑳ 出 願 人	日本通信工業株式会社	川崎市高津区北見方260番地	
㉑ 代 理 人	弁理士 佐藤 秋比古		

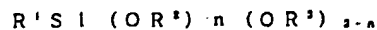
## 明 細 書

## 1. 発明の名称

樹脂外装フィルムコンデンサの下塗り剤

## 2. 特許請求の範囲

液状エポキシ樹脂、微粉末シリカおよび次式



(式中R<sup>1</sup>はエポキシ基を有する有機基、R<sup>2</sup>は  
-R'-O-R'-OHまたは-R'-OHで表  
わされ、R'は炭素数2～4のアルケニル基、R<sup>3</sup>  
は炭素数1～3の炭化水素基であって、n=1～  
3である。)

で表わされる有機ケイ素化合物を主成分とする樹  
脂外装フィルムコンデンサ用下塗り剤。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、金属化プラスチックフィルムを用い  
たフィルムコンデンサを樹脂外装する場合の下  
塗り剤の組成に関する。

(従来の技術)

フィルムコンデンサは、ポリエステル、ポリカ

ーボネート、ポリプロピレンなどのプラスチック  
フィルム上に金属蒸着膜を設けた金属化フィルム  
を巻回してコンデンサ素子を製作する。コンデン  
サ素子は耐湿性のよいコンデンサを得るため、巻  
回体を先ず低粘度のエポキシ樹脂中に含浸・乾燥  
する下塗り処理をしてから、さらに表面を厚い樹  
脂物でおおう上塗りを行ない、外装を形成する。

下塗り剤の要件は、1回の含浸で加熱硬化時に  
たれることなく均一な硬化塗膜を形成し、上塗り  
でのピンホール発生を低減すること、およびフィ  
ルム表面に対してもはじくことなく硬化膜を形成  
し、耐湿性が良いことである。従来のフィルムコ  
ンデンサの製造では、下塗り剤としてエポキシ樹  
脂、有機酸無水物および硬化促進剤を配合したワ  
ニスを用い真空含浸または加熱含浸した後、加熱  
してワニスを硬化させていた。

(発明が解決しようとする問題点)

しかし、現状は、1回の含浸ではコンデンサ素  
子へのワニスの付着量が少ないこと、また加熱硬  
化時にワニスがたれることにより、上塗り面にビ

## 特開昭62-235368(2)

ンホールが発生したり、付き廻り性が悪いことから、信頼性向上のために下塗りワニスの含浸作業を2回以上実施している。

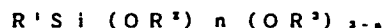
そのため、下塗りワニスに揺変性を与えることによりコンデンサへの付き廻り性を改善することが考えられている。たとえば、エポキシ樹脂にコロイド状シリカやアスベストなどの無機質充填剤を添加して揺変性を高めることは公知である。しかし、これらのものは経時変化が大きく、また加熱硬化時に揺変性が低下して塗膜がたれるなど實際上生産ラインの使用に耐えられるものではない。また経時変化を改良するために、これに水、グリセリン、ポリアルキレングリコールなどを添加し揺変性を安定化させることも提案されているが、これらのものの添加はエポキシ樹脂の耐湿性および耐熱性を低下させ、本来好ましくない。

本発明の目的は、上記の欠点を除去し、フィルムコンデンサの下塗り剤（ワニス）として要求される条件をみたすエポキシ樹脂組成物であって、経時変化が少なく加熱硬化による特性劣化がない

ものを提供することにある。

（問題点を解決するための手段）

本発明の樹脂外装フィルムコンデンサ用下塗り剤は、液状エポキシ樹脂、微粉末シリカおよび有機ケイ素化合物を主成分にしたもので、硬化剤を混合して使用する。有機ケイ素化合物は、



$R^1$ はエポキシ基を有する有機基、 $R^2$ は $-R^1-O-R^1-OH$ または $-R^1-OH$ で表わされ、 $R^3$ は炭素数2～4のアルケニル基、 $R^2$ は炭素数1～3の炭化水素基であって、 $n=1\sim3$ である。

上記主成分、硬化剤について以下詳しく説明する。

(i) エポキシ樹脂は、下記の1種もしくは2種以上の混合物で室温で液性を呈するものであって、例示すると、たとえばビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、環状脂肪族エポキシ樹脂、ポリグリコール型エポキシ樹脂、臭素化ビスフェノールA型エポキシ樹脂、臭素化ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ノボ

ラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂などである。

(2) 微粉末シリカとしては、たとえば四塩化ケイ素の酸水素塩中における加水分解で合成して得られた高分散性の無定形シリカが好ましい。この微粉末シリカは球状の粒子が凝集してつながった2酸化ケイ素のエーロゾルであり、この球形をした粒子の平均径は約10nm位の大きさである。本発明の組成物においては耐湿性を低下させることなく揺変性を高めることができ、その添加量はエポキシ樹脂100重量部に対して1～10重量部、好ましくは2～6重量部である。

(3) 有機ケイ素化合物は、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリス（ $\beta$ -ヒドロキシエトキシ）シラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリス（ $\alpha$ -ヒドロキシプロポキシ）シランなどであり、その添加量はエポキシ樹脂100重量部に対して0.2～1.0重量部であり、好ましくは0.5～5重量部である。

(4) 硬化剤としては、液状有機酸無水物に硬化

促進剤を混合したものを用いる。下記に例示する有機酸無水物を1種もしくは2種以上混合する。たとえば無水コハク酸、無水フタル酸、テトラヒドロ無水フタル酸、メチルテトラヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、無水メチルナジック酸、無水ピロメリット酸などであり、その添加量は液状エポキシ樹脂のエポキシ基1当量に対し0.6～1.5当量であり、好ましくは0.8～1.2当量である。

（実施例）

本発明に用いる有機ケイ素化合物の合成方法の1例につき説明する。これは $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリス（ $\beta$ -ヒドロキシエトキシ）シランの合成である。三つ口フラスコに滴下ロート、温度計および反応時に発生するメタノールを捕集するための凝集器をセットし、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン71重量部（0.3当量）および触媒としてテトラブトキシチタニウム0.1重量部を三つ口フラスコに入れ、攪拌しながら、120℃に加温する。攪拌を続けながらエ

## 特開昭62-235368(3)

チレングリコール56重量部(0.9当量)を滴下ロートから約1時間で滴下する。このとき発生したメタノールは凝集器に集められる。反応を完結させるためにさらに130℃で2時間攪拌を続ける。反応はほぼ定量的に進行する。また同時にメタノールもほぼ定量的に回収できる。

以下、本発明の実施例につき、流れ性、吸水率につき従来の下塗り剤との特性比較を行なう。ここで流れ性の測定は、主剤および硬化剤を混合した試料0.1gをアルミ板上に10mmφの大きさに塗布し、120℃にセットしたオープン内で傾斜15度に保持して硬化させ、流れた距離を測定した。また、経時特性を検討するため主剤を40℃の恒温槽に2週間放置した後にも上記と同様の操作を行ない流れ距離を測定した。吸水率の測定は、主剤および硬化剤を混合した試料を厚さ3mmになるようにガラス板ではさみ、120℃で3時間硬化させた後、50mm角の大きさの試験片を5枚切出し1時間煮沸して重量増加を測定する。

第1表に、比較例(従来例)1～3および実施

例1～3に示す各種配合比(重量部)についての測定結果を示す。

第1表

	比較例			実施例		
	1	2	3	1	2	3
<b>主剤</b>						
エビコート828	100	100	100	100	100	100
アエロジル#200	5	5	5	5	5	5
エチレングリコール		1	2			
γ-グランドキソプロピルトリメチルシラン (γ-ヒドロキシエトキシ)シラン				1	3	6
<b>硬化剤</b>						
HN-2200	80	80	80	80	80	80
2E4M2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
流れ距離(mm) 初期	28	0	0	1	0	0
2週間/40℃後	100	10	3	22	5	2
吸水率(重量%)	0.27	0.52	0.88	0.31	0.38	0.46

ここで、エビコート(商標名)828はエポキシ樹脂で油化シェルエポキシ樹脂製のものを、アエロジル(商品名)#200は微粉末シリカで、日本アエロジル工業株式製のものを、またHN-2200(商品名)は有機酸無水物で日立化成株式製であって2-エチル-4-メチルイミダゾールを硬化促進剤として混合する。

第1表で揺変性の目安になる流れ距離は、比較例1に対して、実施例1～3は初期はもちろん40℃、2週間後のデータをとってみても格段と短く、優れた特性を示す。比較例1～2のようにエチレングリコールを入れることは確かに揺変性の改善になるが、改善の度合に比例して吸水率が増加し、フィルムコンデンサにはまったく不適であることがわかる。その点、実施例は流れ距離、吸水率につき両方とも良好な結果を得ている。

次に前記実施例につき、フィルムコンデンサに使用した場合の製品の不良発生についての結果を第2表に示す。試料としては、6μ厚の金属化ポリエチレンテレフタレートフィルムを用い、1μ

Fの静電容量を持つコンデンサ素子に、第1表の比較例1、2、3および実施例1、2、3の樹脂の主剤を40℃で2週間放置して、下塗りを行ない、硬化剤を入れて硬化後、流動浸漬法により最終外装を行なった。下塗り素子を減圧し樹脂に浸漬し、その後大気にもどし硬化する工程を1回行なった。なお、コンデンサ用のフィルムとしては、前記ポリエステルフィルムがもっとも下塗り剤に対しはじき易い性質をもっている。

第2表

	比較例			実施例		
	1	2	3	1	2	3
ピンホール発生率(%)	11.5	1.2	0.2	1.5	0.2	0.1
耐湿性試験後絶縁不良発生率(%)	0	2	4	0	0	0

第2表の結果は第1表とまったく同じ傾向を示し

## 特開昭 62-235368 (4)

ている。すなわち本発明の下塗り剤は揺変性がよいのでピンホール発生率が少なく、また耐湿性がよいので耐湿性試験でよい結果を得ている。問題点で述べたように比較例は、1回の下塗りでは、コンデンサの使用にたえないことを示している。

## 〔発明の効果〕

以上、詳しく説明したように、フィルムコンデンサの製作において、金属化プラスチックフィルムを巻回した巻回体の下塗りを行ない耐湿性をもたせる工程において、下塗り剤として、揺変性の高く、また経時的にも安定なエポキシ樹脂組成物を得ることができた。実際にフィルムコンデンサに適用し1回の下塗りでは外装樹脂のピンホール発生率が少なく、また耐湿性試験後の絶縁不良率の発生が少ない優れた結果を得ている。

特許出願人 日本通信工業株式会社  
代理人 弁理士 佐藤秋比古